

明 細 書

ボールねじ装置

<技術分野>

本発明は、例えば各種産業機械等に用いられるボールねじ装置に関する。

<背景技術>

従来のこの種のボールねじ装置としては、例えば図 29 に示すものが知られている。このボールねじ装置 1 は、外周面に螺旋状のねじ溝 2 を有するねじ軸 3 に、内周面にねじ溝 2 に対応する螺旋状のねじ溝 4 を有するナット 6 が螺合されている。

ナット 6 のねじ溝 4 とねじ軸 3 のねじ溝 2 とは互いに対向して両者の間に螺旋状の負荷領域を形成しており、該負荷領域には転動体としての多数のボール 5 が転動可能に装填されている。そして、ねじ軸 3（又はナット 6）の回転により、ナット 6（又はねじ軸 3）がボール 5 の転動を介して軸方向に移動するようになっている。

また、ナット 6 の側面の一部は平坦面とされ、この平坦面に両ねじ溝 2，4 間に連通する 2 個一組の循環孔 7 をねじ軸 3 を跨ぐように形成して、この一組の循環孔 7 に略コ字状をなすチューブ状の循環部品 8 の両端を嵌め込むことにより、両ねじ溝 2，4 間の負荷領域に沿って公転するボール 5 を一方の循環孔 7 からすくい上げてナット 6 の外部に導き、他方の循環孔 7 から前記負荷領域に戻すボール循環経路を形成している。

なお、循環部品 8 をナット 6 の平坦面に固定するには、図 30 に示すような押え具 9 を用いている。この押え具 9 は安価に大量生産すべく板金プレス加工により製作されたもので、図 31～図 33 に示すように、ナット 6 の軸方向に長い金属製の板材の下面略中央に、循環部品 8 に嵌め込んで該循環部品 8 を押えるための溝部 9a が、該循環部品 8 の軸方向に沿って斜めに形成されている。また、溝

部 9 a の両側はフランジ部 9 b とされており、該フランジ部 9 b にはねじ挿通孔 9 c が形成されている。

そして、押え具 9 の溝部 9 a を循環部品 8 に嵌め込み、この状態で、ねじ挿通孔 9 c に挿通したねじ 9 d をナット 6 の平坦面に設けたねじ孔（図示せず）に締め付けることにより、循環部品 8 がナット 6 に固定される。

ところで、このようなチューブ式の循環部品では、ナットの側面方向からボールをナットのねじ溝から完全に離し、多列化が可能な外部循環方式であるため、特に小リード品の高負荷容量化には好適であるが、最近のボールねじ装置の高回転化に伴って、ボールが循環部品に衝突するスピードが速くなって衝突エネルギーが大きくなると、循環部品やねじ溝（ねじ溝の両肩部など含む）が破損して高速化への妨げとなるため、循環部品によるボールのすくい上げ方向をねじ軸の接線方向で、且つリード角方向に傾けたものが提案されている。

しかしながら、このようにねじ軸の接線方向で且つねじ溝のリード角方向にボールをすくい上げようとする、循環部品は複雑な形状となり（単純なコ字型ではなく Z 型）、ナットの平坦面に開けられる循環孔が単純な座ぐり孔では、該循環部品の両端部を嵌め込むことができなくなる。

そこで、従来においては、ナットの平坦面に形成する循環孔を大きく座ぐったり、斜め（接線方向）に加工するなどの方法がとられてきた（例えば実開昭 6 3 - 1 3 2 1 5 6 号公報参照）。

<発明の開示>

上記従来の循環チューブ式ボールねじ装置においては、例えばボールねじ装置の取り付けに誤差があったり、ボールねじ装置を組み込んだ機械自体の剛性不足等によってボールねじ装置に大きなモーメント荷重が作用するような用途等では、ボール 5 の公転速度が場所によって異なることでボール 5 が循環部品 8 内に詰まり、ボール 5 が循環部品 8 を押し上げる力が働くことがある。このような力が循環部品 8 に作用した場合、板金プレス加工により製作された押え具 9 は、ナット 6 の平坦面に接する座面（フランジ部 9 b）が変形しやすく、循環部品 8 が浮き

上がってしまう虞れがある。

この循環部品 8 の浮き上がりを防止する対策として、押え具に強度が求められる用途では、鋼材の削り出しで製作された押え具を用いているが、この押え具は一個一個を機械加工で製作するため、加工コストが高くつくという問題が生じてくる。

一方、上記実開昭 6 3 - 1 3 2 1 5 6 号公報に記載のボールねじ装置においては、ナットの平坦面に形成する循環孔の加工が複雑となり、また、該循環孔が大きい場合、小リードや多条ねじのように小ピッチのねじ溝では循環孔が隣接するねじ溝に干渉してしまうという問題がある。

こうした問題に鑑みて、接線方向で、且つリード角方向のボールのすくい上げを容易に実現することができると共に、小リードや多条ねじのように小ピッチのねじ溝に対しても適応することができる循環部品を備えたボールねじ装置も提案されている。

このボールねじ装置は、循環部品が合成樹脂製とされたもので、両端部にナットの循環孔に嵌合される脚部を有し、各脚部内に転動体をすくい上げる通路及び戻す通路がそれぞれ前記脚部の外周面に対して傾斜して形成されている。

そして、循環部品をナットに固定する方法として、例えば、ナットに循環部品をねじ等を介して直接固定するか、環状の弾性リングを介して循環部品をナットに弾性的に押し付けて固定するか、或いは、循環部品の脚部に突起を形成して該突起をナット側に引っ掛けることで固定する等の方法が提案されている。

しかしながら、ナットに循環部品をねじ等を介して直接固定する法では、ねじ止めした樹脂製の循環部品の座面がクリープ変形することによってねじの締め付けが緩んでしまう虞れがある。

また、環状の弾性リングを介して循環部品をナットに弾性的に押し付けて固定する方法では、ボールの循環不良が生じた際に循環部品が僅かに浮き上がることで循環経路の全長が長くなって循環不良を解消する効果が期待できるものの、ボールの循環不良による循環部品の浮き上がりが大きくなりすぎると、ボールの循環に悪影響を及ぼす可能性がある。

更に、循環部品の脚部に突起を形成して該突起をナット側に引っ掛けることで固定する方法では、ボールの循環不良の発生時に循環部品が浮き上がったり、抜けたりしないようにするには、循環部品の脚部の形成する突起を大きくする必要があるが、この突起が大きいと循環部品の脚部を循環孔に嵌め込み難しくなり、組立性に問題がでてくる。

本発明はこのような不都合を解消するためになされたものであり、循環部品をナットに確実、且つ容易に固定することができると共に、転動体の循環不良の発生時に循環部品の浮き上がりを防止することができ、しかも循環部品の低コスト化を図ることができるボールねじ装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明は、外周面に螺旋状の第一のねじ溝を有するねじ軸と、前記第一のねじ溝に対応する螺旋状の第二のねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に螺合されるとともに、その側面に一对の循環孔を有するナットと、前記第一および第二のねじ溝間に形成された負荷領域に転動可能に装填された多数の転動体と、前記負荷領域を転動する前記転動体を、前記一对の循環孔の内の一方から該ナットの外部に導き、前記一对の循環孔の内の他方から前記負荷領域に戻す転動体循環経路が内部に形成されるとともに、前記一对の循環孔に両端部が嵌合された、樹脂性の循環部品と、前記循環部品を前記ナットに固定する金属製の押え具と、を備えたボールねじ装置を提供する。

好ましくは、前記押え具は、板金プレス加工により製作されている。

好ましくは、前記押え具は、絞り加工により製作されている。

好ましくは、前記循環部品の前記ナットの側面から露出する部分の60%以上が前記押え具で覆われている。

好ましくは、前記押え具に補強リブが設けられている。

好ましくは、前記押え具の曲げ部分の一部には、凸部が設けられている。

好ましくは、前記循環部品は、両端部に前記循環孔に嵌合される脚部を有し、各脚部内に前記転動体をすくい上げる通路及び戻す通路がそれぞれ前記脚部の外周面に対して傾斜して形成されている。

本発明は、外周面に螺旋状の第一のねじ溝を有するねじ軸と、前記第一のねじ

溝に対応する螺旋状の第二のねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に螺合されるとともに、その側面に一对の循環孔を有するナットと、前記第一および第二のねじ溝間に形成された負荷領域に転動可能に装填された多数の転動体と、前記負荷領域を転動する前記転動体を、前記一对の循環孔の内的一方から該ナットの外部に導き、前記一对の循環孔の内の他方から前記負荷領域に戻す転動体循環経路が内部に形成されるとともに、前記一对の循環孔に両端部が嵌合された、樹脂性の循環部品と、前記循環部品を前記ナットに固定する、板金プレス加工により形成された金属製の押え具と、を備え、前記押え具の前記ナットの座面に補強用の曲げ部が設けられている、ボールねじ装置を提供する。

好ましくは、前記循環部品は、両端部に前記循環孔に嵌合される脚部を有し、各脚部内に前記転動体をすくい上げる通路及び戻す通路がそれぞれ前記脚部の外周面に対して傾斜して形成されている。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明の第1の態様の実施の形態であるボールねじ装置を説明するための説明図である。

図2は、図1の矢印2方向から見た図である。

図3は、図2の軸方向に沿う断面図である。

図4は、押え具の平面図である。

図5は、図4の矢印5方向から見た図である。

図6は、図4の矢印6方向から見た図である。

図7は、押え具の第1の変形例を示す平面図である。

図8は、図7の矢印8方向から見た図である。

図9は、図7の矢印9方向から見た図である。

図10は、押え具の第2の変形例を説明するための図である。

図11は、図10の矢印11方向から見た図である。

図12は、図10に示す押え具の斜視図である。

図13は、図12の下方向から見た斜視図である。

図 1 4 は、押え具の第 3 の変形例を説明するための図である。

図 1 5 は、図 1 4 の矢印 1 4 方向から見た図である。

図 1 6 は、図 1 4 に示す押え具の平面図である。

図 1 7 は、図 1 6 の矢印 1 7 方向から見た図である。

図 1 8 は、図 1 6 の矢印 1 8 方向から見た図である。

図 1 9 は、押え具の第 4 の変形例を示す斜視図である。

図 2 0 は、図 1 9 の下方向から見た斜視図である。

図 2 1 は、押え具の第 5 の変形例を示す斜視図である。

図 2 2 は、本発明の第 2 の態様の実施の形態であるボールねじ装置に取り付けられる押え具を説明するための図である。

図 2 3 は、図 2 2 の矢印 2 3 方向から見た図である。

図 2 4 は、図 2 2 の矢印 2 4 方向から見た図である。

図 2 5 は、図 2 2 の矢印 2 5 方向から見た図である。

図 2 6 は、補強用曲げ部の変形例を示す図である。

図 2 7 は、図 2 6 の矢印 2 7 方向から見た図である。

図 2 8 は、図 2 6 の矢印 2 8 方向から見た図である。

図 2 9 は、従来のボールねじ装置を説明するための要部断面図である。

図 3 0 は、循環チューブに従来の押え具を取り付けた状態を示す図である。

図 3 1 は、従来の押え具を示す図である。

図 3 2 は、図 3 1 の矢印 3 2 方向から見た図である。

図 3 3 は、図 3 1 の矢印 3 3 方向から見た図である。

< 発明を実施するための最良の形態 >

以下、本発明の実施の形態の一例を図を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 の態様の実施の形態であるボールねじ装置を説明するための説明図、図 2 は図 1 の矢印 2 方向から見た図、図 3 は図 2 の軸方向に沿う断面図、図 4 は押え具の平面図、図 5 は図 4 の矢印 5 方向から見た図、図 6 は図 4 の矢印 6 方向から見た図、図 7 ～図 2 1 は押え具の変形例を説明するための図、図 2 2 ～図 2 8 は本発

明の第２の態様の実施の形態であるボールねじ装置に取り付ける押え具を説明するための図である。

本発明の第１の態様の実施の形態であるボールねじ装置１０は、図１～図３に示すように、外周面に螺旋状のねじ溝１１を有するねじ軸１２に、内周面にねじ溝１１に対応する螺旋状のねじ溝１３を有するナット１４が嵌合されており、ナット１４のねじ溝１３とねじ軸１２のねじ溝１１とは互いに対向して両者の間に螺旋状の負荷領域を形成している。

該負荷領域には転動体としての多数のボール１５が転動可能に装填されており、ねじ軸１２（又はナット１４）の回転により、ナット１４（又はねじ軸１２）がボール１５の転動を介して軸方向に移動するようになっている。

ナット１４の側面の一部には平坦面が形成されており、該平坦面には、例えば軸方向に沿って二つに分割された部材を分割面で互いに接合して構成された合成樹脂製の循環部品１７が取り付けられている。

循環部品１７は、本体１７ａと、該本体１７ａの下面側に設けられてねじ軸１２の軸方向に対して略直角方向に延びる柱状又はブロック状等の一对の脚部１９とを備えており、一对の脚部１９は、ねじ軸１２の軸方向に互いに離間し、且つねじ軸１２の径方向に互いに離間して配置されている。これらの脚部１９は前記両ねじ溝１１、１３間の負荷領域に連通してナット１４の平坦面に穿孔された二個一組の長孔状の循環孔２０に嵌合されている。

また、循環部品１７の各脚部１９の内部には、ねじ軸１２の略接線方向で、且つ両ねじ溝１１、１３のリード角と略一致する方向に延びるボールすくい上げ（又はボールし）通路２１が形成され、本体１７ａの内部には各ボールすくい上げ通路２１間を接続するボール通路２２が形成されている。

そして、これらの各ボールすくい上げ通路２１及びボール通路２２によって、前記両ねじ溝１１、１３間の負荷領域を転動するボール１５を二個一組の循環孔２０の内の一方の循環孔２０からすくい上げてナット１４の外部に導き、他方の循環孔２０から前記負荷領域に戻すボール循環経路を循環部品１７内に形成している。

この循環部品 17 が図 29 に示す従来のボールねじ装置に用いられるチューブ式の循環部品 8 と異なる点としては、一対の脚部 19 をナット 14 の平坦面に形成した循環孔 20 にほとんど隙間なく、単純にはめ込みながら、脚部 19 の内部に形成するボールすくい上げ通路 21 の方向を脚部 19 の外周面に対して傾けることが可能な点である。

このため、ナット 14 の平坦面には、従来のボールねじ装置のように、ねじ軸 12 に対して垂直方向に循環孔 20 を加工しておき、この循環孔 20 に単純に循環部品 17 の脚部 19 をはめ込む構造としながら、脚部 19 内に形成したボールすくい上げ通路 21 のボール 15 の進行方向をねじ軸 12 の略接線方向で、且つ両ねじ溝 11, 13 のリード角と略一致する方向に傾けることが可能となり、これにより、ナット 14 の加工が簡単で、且つボール 15 のすくい上げ通路及び戻し通路の設計的自由度の向上を図ることができる。

ここで、この実施の形態では、樹脂製の循環部品 17 の脚部 19 をナット 14 の循環孔 20 に嵌め込んだ状態で該循環部品 17 を金属製の押え具 30 を用いてナット 14 に固定している。

この押え具 30 は、図 4～図 6 に示すように、ナット 14 の径方向に長い直方体形状の鋼材の下面略中央に循環部品 17 の本体 17a に嵌め込んで該本体 17a を押えるための溝部 31 が該本体 17a の軸方向に沿って斜めに形成されており、該溝部 31 の両側にはねじ挿通孔 33 が形成されている。

そして、押え具 30 の溝部 31 を循環部品 17 の本体 17a に嵌め込み、この状態で、ねじ挿通孔 33 に挿通したねじ 34 をナット 14 の平坦面に設けたねじ孔（図示せず）に締め付けることにより、循環部品 17 がナット 14 に固定される。

このようにこの実施の形態では、樹脂製の循環部品 17 を金属製の押え具 30 を用いてナット 14 に固定しているので、樹脂製の循環部品 17 の座面がクリープ変形することによってねじ 34 の締め付けが緩む等の心配がなく、該循環部品 17 をナット 14 に確実、且つ容易に固定することができ、しかもボール 15 の循環不良の発生時においても循環部品 17 の浮き上がりを防止することができる。

次に、押え具の変形例について説明する。

図7～図9は押え具の第1の変形例を示したものであり、この押え具40は、ナット14の径方向に長い金属製の板材の下面略中央に循環部品17の本体17aに嵌め込んで該本体17aを押えるための溝部41が板金プレス加工又は板金曲げ加工等により該本体17aの軸方向に沿って斜めに形成されており、該溝部41の両側はフランジ部42とされ、該フランジ部42にねじ挿通孔43が形成されている。

そして、押え具40の溝部41を循環部品17の本体17aに嵌め込み、この状態で、ねじ挿通孔43に挿通したねじ34をナット14の平坦面に設けたねじ孔（図示せず）に締め付けることにより、循環部品17がナット14に固定される。

このように金属製の板材に板金プレス加工や板金曲げ加工等を施すことにより、押え具40を簡単に安価に製作することができる。

図10～図13は押え具の第2の変形例を示したものであり、この押え具50は、金属製の板材にプレス機による絞り成形を施して製作され、循環部品17のナット14の側面に露出する部分の略全域（この例では循環部品17の本体17aの全域）を覆うキャップ部51と、キャップ部51の幅方向両側にそれぞれ設けられたフランジ部52とを備え、該フランジ部52にねじ挿通孔53が形成されている。

そして、押え具50のキャップ部51を循環部品17の本体17aに嵌め込み、この状態で、ねじ挿通孔53に挿通したねじ34をナット14の平坦面に設けたねじ孔（図示せず）に締め付けることにより、循環部品17がナット14に固定される。

このような構造であれば、万一、ボール15が循環不良を起こした場合等に、ボール15が循環部品17を内部から押して循環部品17の合わせ目を押し広げようとしても、循環部品17の略全域がキャップ部51によって覆われているので、合わせ目が開くのを防止することができる。また、循環部品17の略全域がキャップ部51によって覆われているので、循環部品17の内部から透過して外

部に放出される音を遮音して、騒音を低減することもできる。

図 1 4 ～ 図 1 8 は押え具の第 3 の変形例を示したものであり、この押え具 6 0 は、循環部品 1 7 の本体 1 7 a の両端部を除く部分を覆うキャップ部 6 1 と、キャップ部 6 1 の幅方向両側にそれぞれ設けられたフランジ部 6 2 とを備え、該フランジ部 6 2 にねじ挿通孔 6 3 が形成されている。

そして、押え具 6 0 のキャップ部 6 1 を循環部品 1 7 の本体 1 7 a に嵌め込み、この状態で、ねじ挿通孔 6 3 に挿通したねじ 3 4 をナット 1 4 の平坦面に設けたねじ孔（図示せず）に締め付けることにより、循環部品 1 7 がナット 1 4 に固定される。

なお、上記第 2 の変形例のように循環部品 1 7 の略全域を覆う形状の押え具ではなく、この例のように循環部品 1 7 の一部が露出した形状の押え具でもよいが、循環部品 1 7 のナット 1 4 の側面に露出する部分の 6 0 % 以上覆う形状の押え具とするのが好ましい。

このような構造の押え具であれば、板金の曲げ加工で簡単に製作できるので、プレス加工のように大量生産ではなく、少量を安価に生産するのに適しているが、プレス加工で大量生産してもよいのは勿論である。

ところで、図 7 ～ 図 1 8 で説明した板材を曲げた押え具では、何らかの理由でボール 1 5 の循環不良が発生した場合、循環経路に詰まったボール 1 5 が循環部品を押し上げようとした場合等に、ねじ挿通孔の周辺の板が曲がることで循環部品が浮き上がってしまう可能性が否定できない。そこで、循環部品 1 7 と接して該循環部品 1 7 を押える部分とナット 1 4 側にねじ止にて固定される部分との間に補強用のリブを設けてもよい。このような例を第 4 の変形例として図 1 9 及び図 2 0 に示す。この例では、図 1 2 及び図 1 3 に示す第 2 の変形例の押え具 5 0 にリブを設けたものであり、循環部品 1 7 と接して該循環部品 1 7 を押えるキャップ部 5 1 とナット 1 4 側にねじ止にて固定されるフランジ部 5 2 との間にリブ 7 0 を設けている。

また、リブに代えて、板材の曲げの部分の一部に補強用の凸部を設けても良い。このような例を第 5 の変形例として図 2 1 に示す。この例では、図 7 ～ 図 1 8 に

示す第 1 の変形例の押え具 40 の曲げ部分の一部に凸部 80 を設けている。このような構造であれば、プレス加工で簡単に凸部を加工することが可能でありながら、押え具に強度を持たせ、循環部品 17 の浮き上がりを防ぐことができる。

なお、本発明は上記第 1 の態様の実施の形態や各変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

例えば、上記第 1 の態様の実施の形態では、樹脂製の循環部品として、両端部にナット 14 の循環孔 20 に嵌合される脚部 19 を有し、各脚部 19 内に転動体 15 をすくい上げる通路 21 及び戻す通路がそれぞれ脚部 21 の外周面に対して傾斜して形成されているものを例に採ったが、必ずしもこれに限定されず、循環部品が樹脂製であることを条件に、例えば図 29 で示したボールねじ装置のチューブ状循環部品 8 の押え具に本発明を適用してもよい。

次に、図 22～図 28 を参照して、本発明の第 2 の態様の実施の形態であるボールねじ装置に取り付ける押え具を説明する。なお、この実施の形態では、図 30 の符号を流用して、チューブ式の循環部品（金属製又は樹脂製）を固定する押え具を例に採る。

この押え具 90 は、板金プレス加工により製作されたもので、図 22～図 24 に示すように、ナット 6 の軸方向に長い金属製の板材の下面略中央に、チューブ式の循環部品 8 に嵌め込んで該循環部品 8 を押えるための溝部 91 が、該循環部品 8 の軸方向に沿って斜めに形成されている。また、溝部 91 の両側はフランジ部 92 とされており、該フランジ部 92 にはねじ挿通孔 93 が形成されている。

ここで、この実施の形態では、押え具 90 のフランジ部 92（座面）の幅方向両側に、斜め上方に屈曲した補強用の曲げ部 95 を一体に成形している。

そして、押え具 90 の溝部 91 を循環部品 8 に嵌め込み、この状態で、ねじ挿通孔 93 に挿通したねじ 9d をナット 6 の平坦面に設けたねじ孔（図示せず）に締め付けることにより、循環部品 8 をナット 6 に固定する。

このようにこの実施の形態では、循環部品 8 を板金プレス加工により製作した金属製の押え具 90 を用いてナット 6 に固定し、且つ押え具 90 のナット 6 の座面であるフランジ部 92 に補強用の曲げ部 95 を設けているので、フランジ部 9

2の強度が増して転動体の循環不良の発生時においても循環部品8の浮き上がりを防止することができ、しかも板金プレス加工により製作されるため低コストで大量生産可能な押え具を提供することができる。

なお、本発明は上記第2の態様の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

例えば、上記第2の態様の実施の形態では、フランジ部92（座面）の幅方向両側に、斜め上方に屈曲した補強用の曲げ部95を一体に成形した場合を例に採ったが、補強用曲げ部の数や、曲げ形状は特に限定されず、例えば図26～図28に示すように、フランジ部92の上面に凸条の補強用曲げ部96を一体に成形するようにしてもよい。

また、上記第2の態様の実施の形態では、一つの押え具90で一つの循環部品を押える場合を例に採ったが、必ずしもこのようにする必要はなく、一つの押え具90で複数の循環部品を押える形状でもよい。

更に、上記第2の態様の実施の形態では、チューブ状循環部品8の押え具に本発明を適用した場合を例に採ったが、これに代えて、図1～図3に示すように、両端部にナット14の循環孔20に嵌合される脚部19を有し、各脚部19内に転動体15をすくい上げる通路21及び戻す通路がそれぞれ脚部21の外周面に対して傾斜して形成された循環部品に本発明を適用してもよい。

以上説明したように、本発明の第1の態様によれば、樹脂製の循環部品を金属製の押え具を用いてナットに固定しているので、樹脂製の循環部品の座面がクリープ変形することによってねじの締め付けが緩む等の心配がなく、該循環部品をナットに確実、且つ容易に固定することができ、しかも転動体の循環不良の発生時においても循環部品の浮き上がりを防止することができる。

また、本発明の第2の態様では、循環部品を板金プレス加工により製作した金属製の押え具を用いてナットに固定し、且つ押え具のナットの座面に補強用の曲げ部を設けているので、ナットの座面での強度が増して転動体の循環不良の発生時においても循環部品の浮き上がりを防止することができ、しかも板金プレス加工により製作されるため低コストで大量生産可能な押え具を提供することができ

る。

更に、本発明の第1の態様及び第2の態様共に、循環部品として、両端部にナットの循環孔に嵌合される脚部を有し、各脚部内に転動体をすくい上げる通路及び戻す通路がそれぞれ前記脚部の外周面に対して傾斜して形成されたものを用いることで、接線方向で、且つリード角方向の転動体のすくい上げを容易に実現することができると共に、小リードや多条ねじのように小ピッチのねじ溝に対しても適応することができるボールねじ装置を提供することができる。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2003年10月30日出願の日本特許出願（特願2003-370978）、2004年1月30日出願の日本特許出願（特願2004-024617）、に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

本発明は、例えば各種産業機械等に用いられるボールねじ装置において利用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 外周面に螺旋状の第一のねじ溝を有するねじ軸と、

前記第一のねじ溝に対応する螺旋状の第二のねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に螺合されるとともに、その側面に一对の循環孔を有するナットと、

前記第一および第二のねじ溝間に形成された負荷領域に転動可能に装填された多数の転動体と、

前記負荷領域を転動する前記転動体を、前記一对の循環孔の内的一方から該ナットの外部に導き、前記一对の循環孔の内の他方から前記負荷領域に戻す転動体循環経路が内部に形成されるとともに、前記一对の循環孔に両端部が嵌合された、樹脂性の循環部品と、

前記循環部品を前記ナットに固定する金属製の押え具と、を備えたボールねじ装置。

2. 前記押え具が板金プレス加工により製作されている、請求の範囲第1項に記載のボールねじ装置。

3. 前記押え具が絞り加工により製作されている、請求の範囲第2項に記載のボールねじ装置。

4. 前記循環部品の前記ナットの側面から露出する部分の60%以上が前記押え具で覆われている、請求の範囲第1項のボールねじ装置。

5. 前記押え具に補強リブが設けられている、請求の範囲第1項に記載のボールねじ装置。

6. 前記押え具の曲げ部分の一部に凸部が設けられている、請求の範囲第1項に記載のボールねじ装置。

7. 前記循環部品は、両端部に前記循環孔に嵌合される脚部を有し、各脚部内に前記転動体をすくい上げる通路及び戻す通路がそれぞれ前記脚部の外周面に対して傾斜して形成されている、請求の範囲第 1 項に記載のボールねじ装置。

8. 外周面に螺旋状の第一のねじ溝を有するねじ軸と、

前記第一のねじ溝に対応する螺旋状の第二のねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に螺合されるとともに、その側面に一对の循環孔を有するナットと、

前記第一および第二のねじ溝間に形成された負荷領域に転動可能に装填された多数の転動体と、

前記負荷領域を転動する前記転動体を、前記一对の循環孔の内的一方から該ナットの外部に導き、前記一对の循環孔の内の他方から前記負荷領域に戻す転動体循環経路が内部に形成されるとともに、前記一对の循環孔に両端部が嵌合された、樹脂性の循環部品と、

前記循環部品を前記ナットに固定する、板金プレス加工により形成された金属製の押え具と、を備え、

前記押え具の前記ナットの座面に補強用の曲げ部が設けられている、ボールねじ装置。

9. 前記循環部品は、両端部に前記循環孔に嵌合される脚部を有し、各脚部内に前記転動体をすくい上げる通路及び戻す通路がそれぞれ前記脚部の外周面に対して傾斜して形成されている、請求の範囲第 8 項に記載のボールねじ装置。

図 1

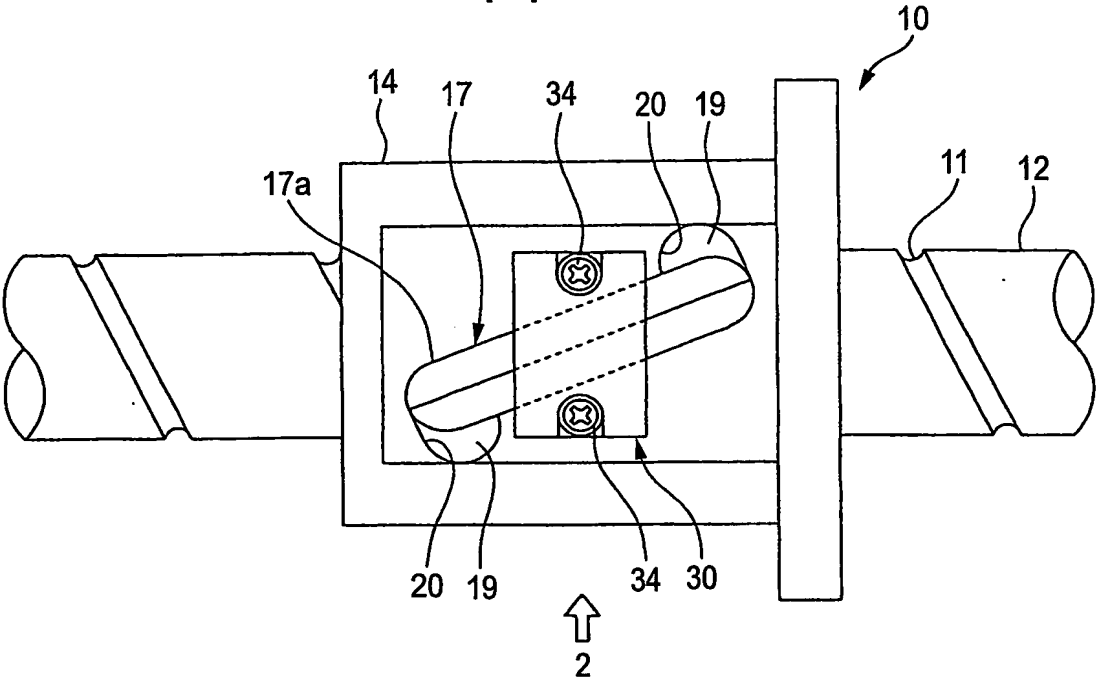


図 2

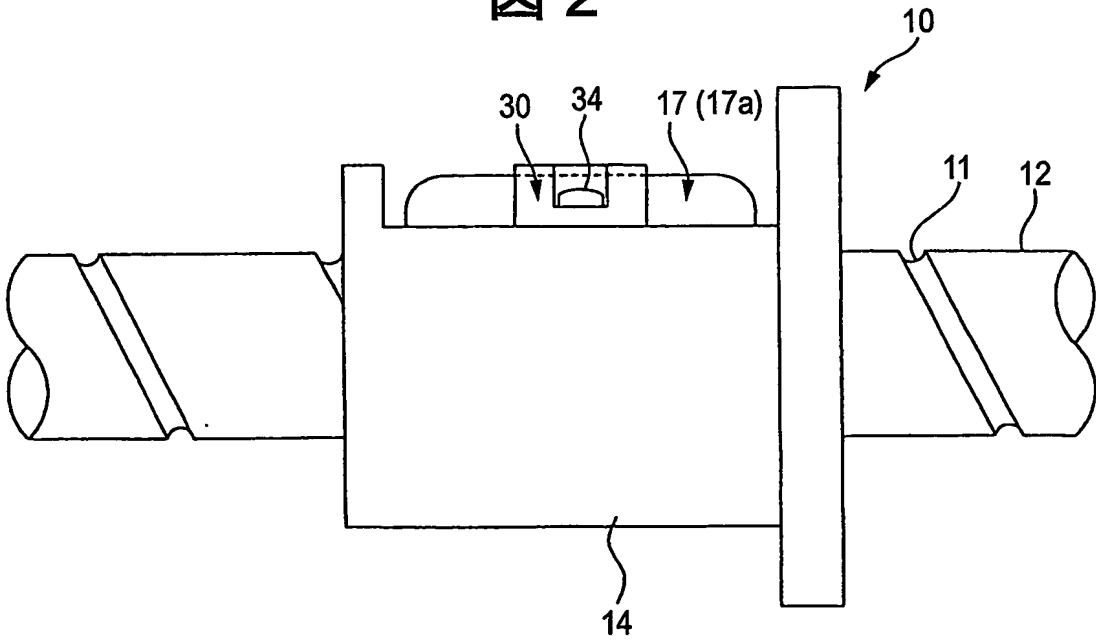


图 3

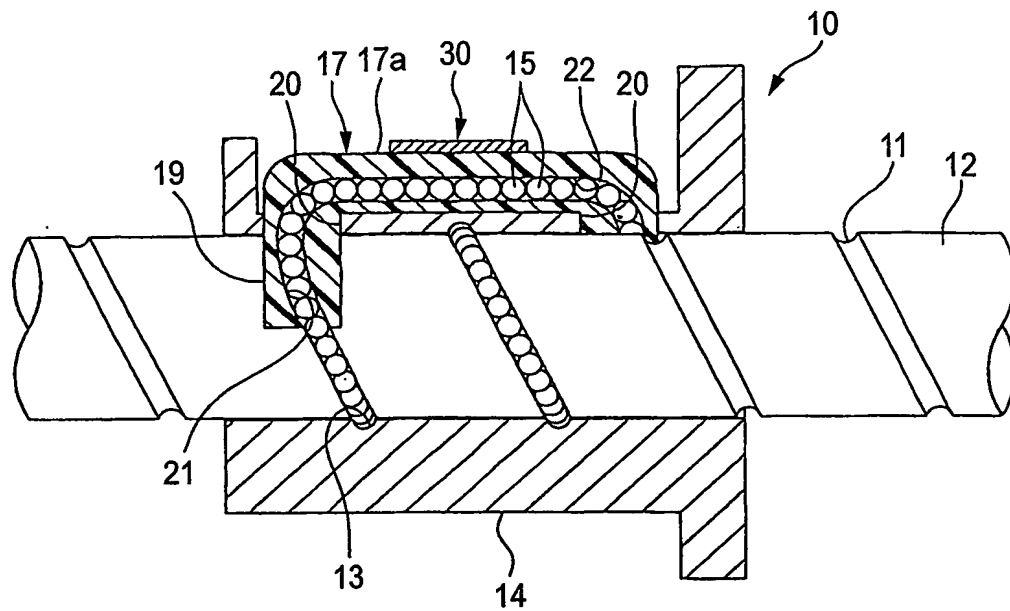


图 4

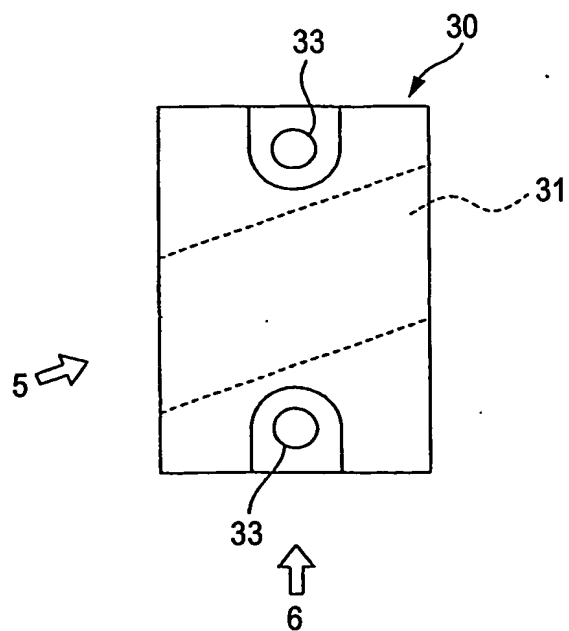


図 5

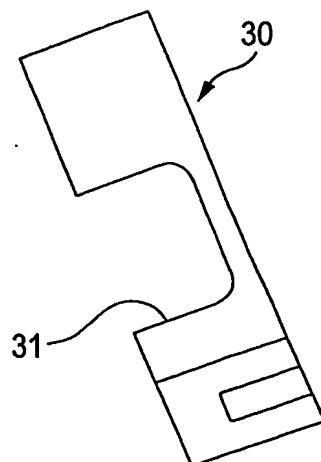


図 6

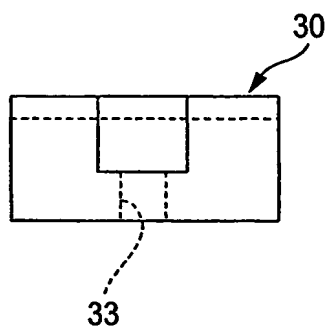


図 7

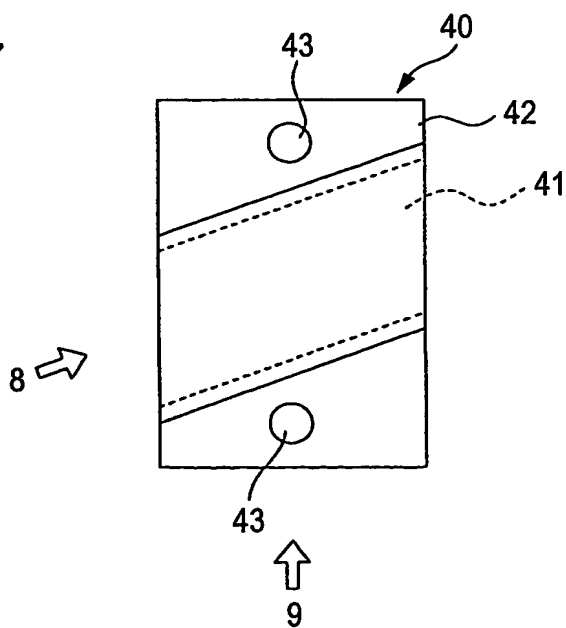


図 8

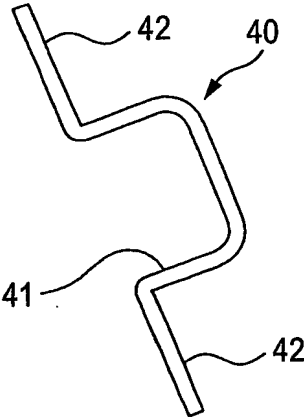


図 9

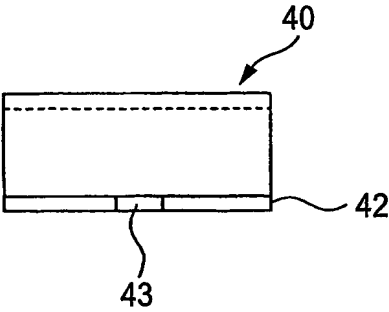


図 10

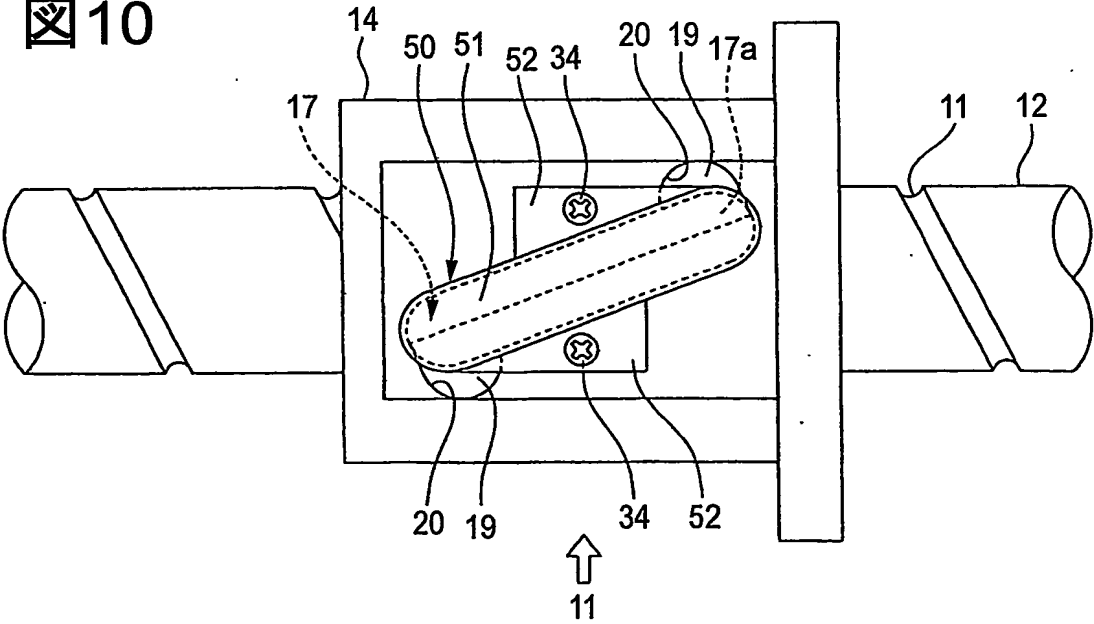


図11

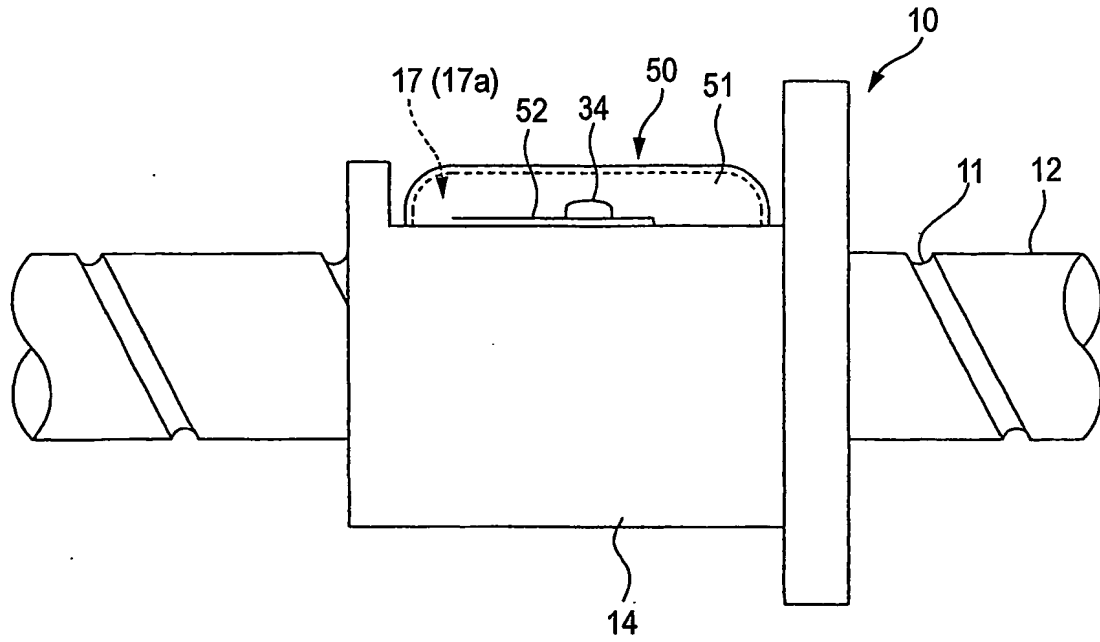


図12

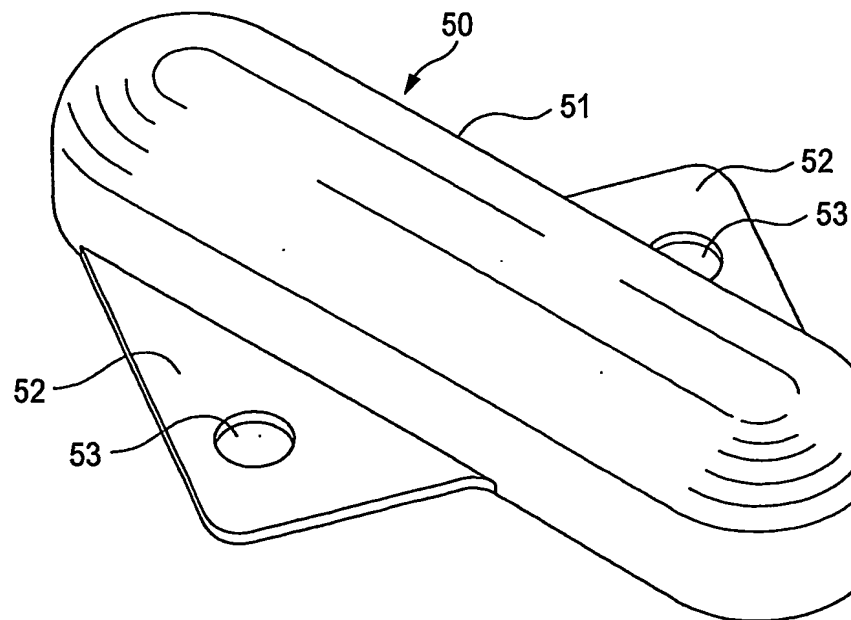


図13

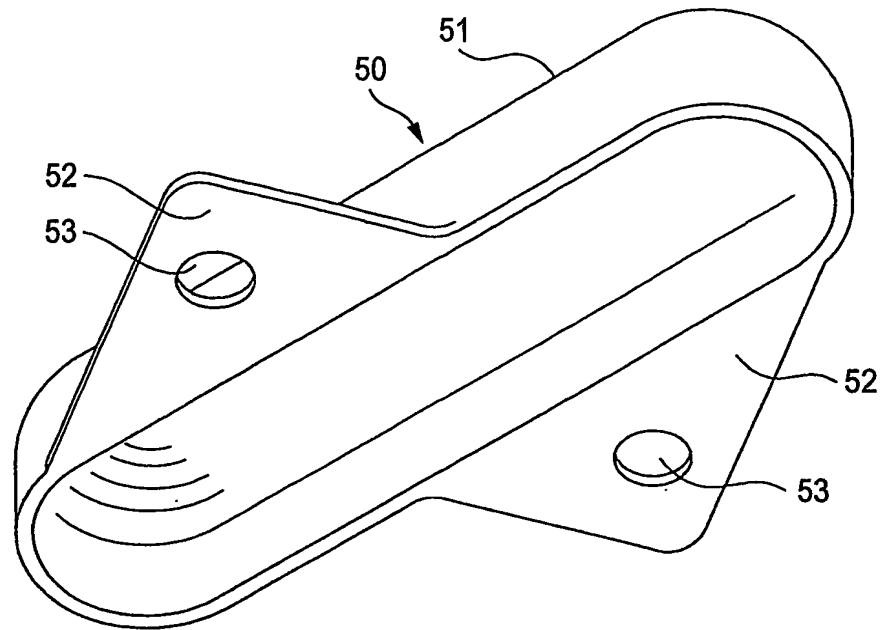


図14

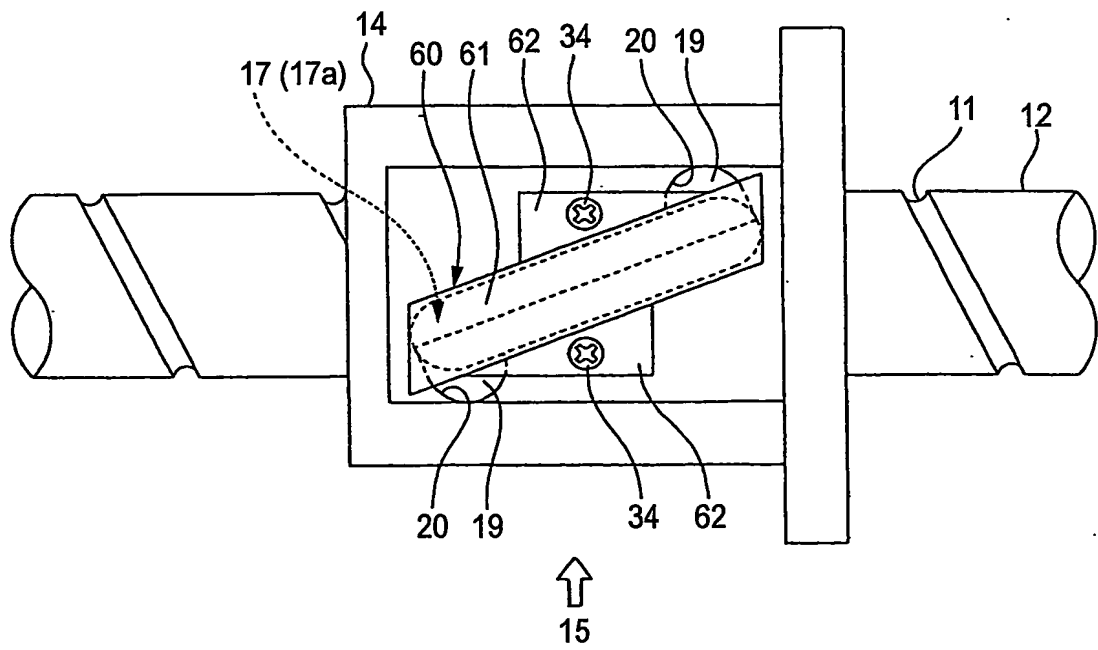


図15

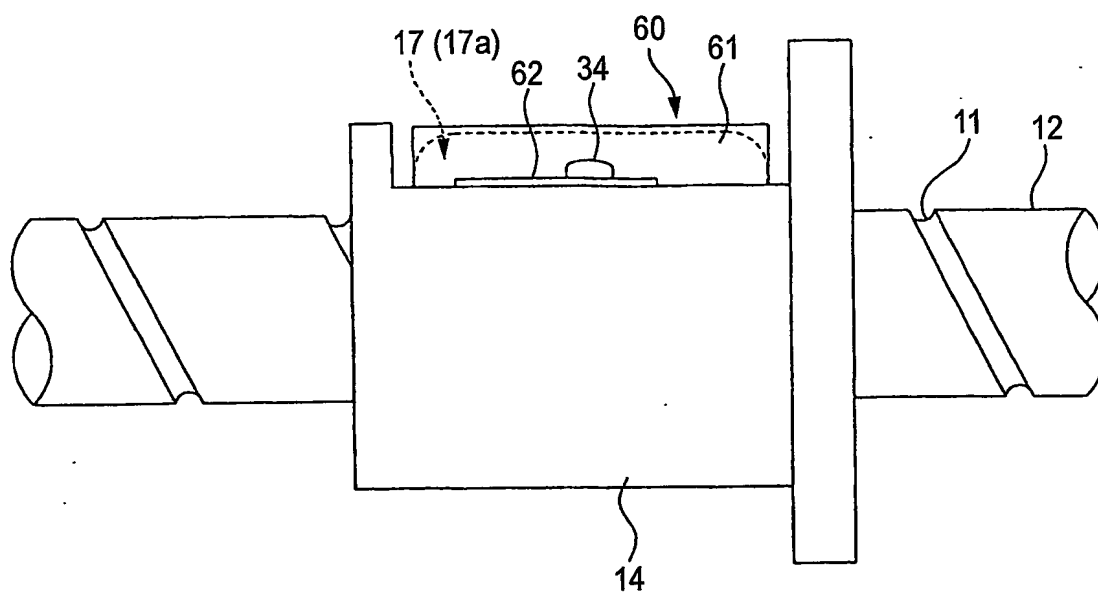


図16

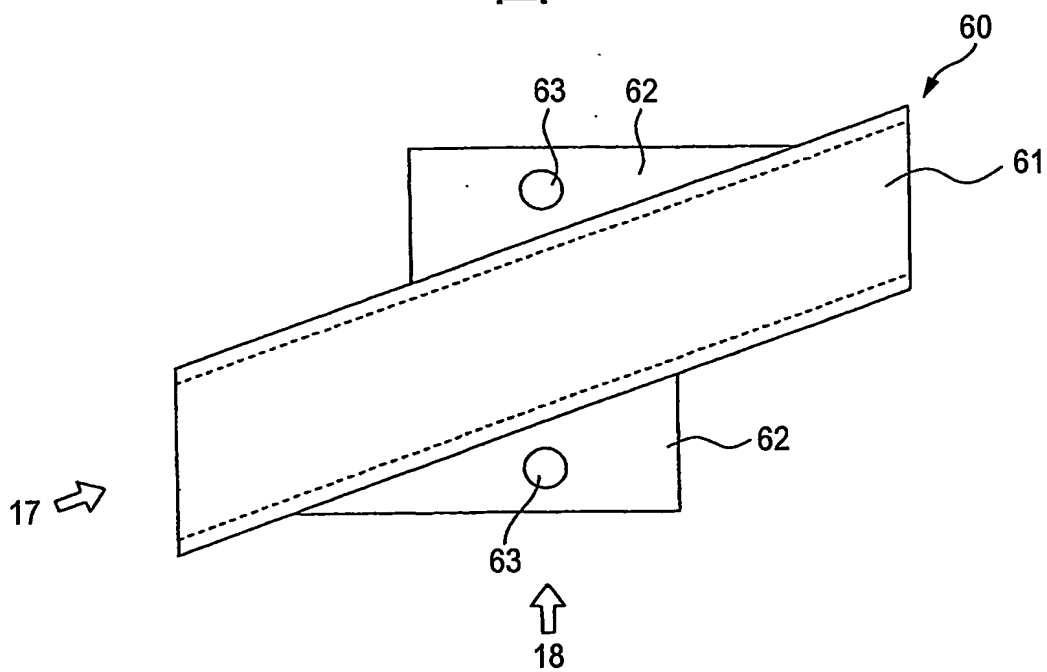


図17

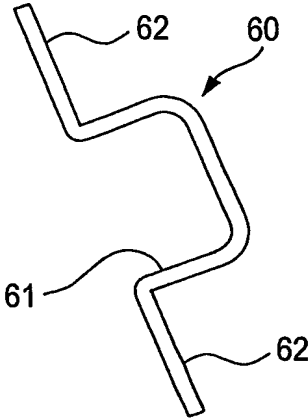


図18

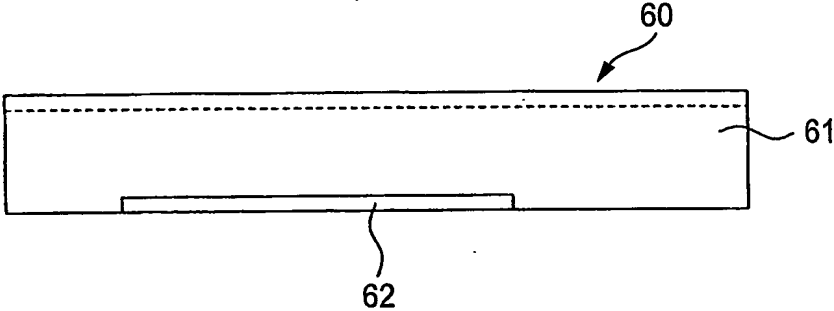


図19

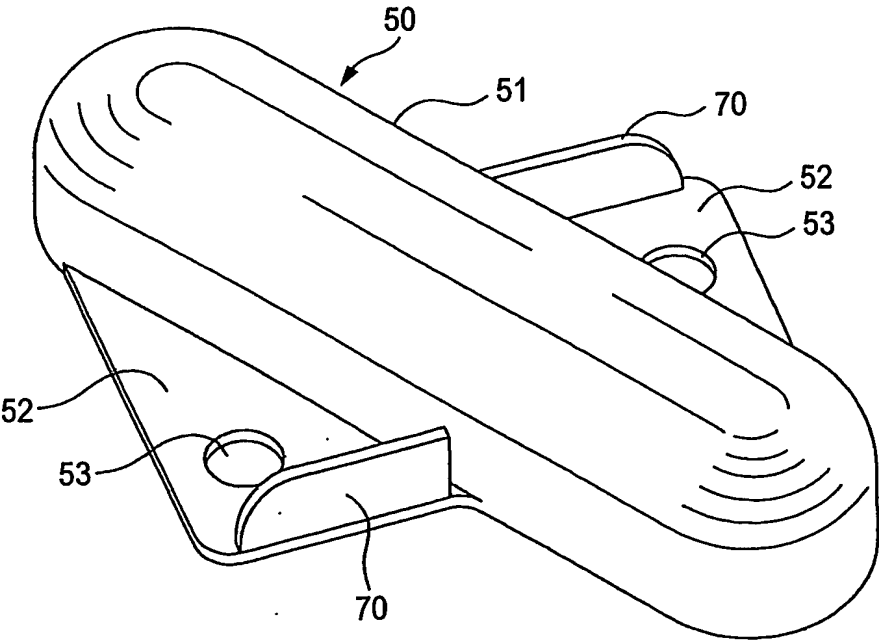


図20

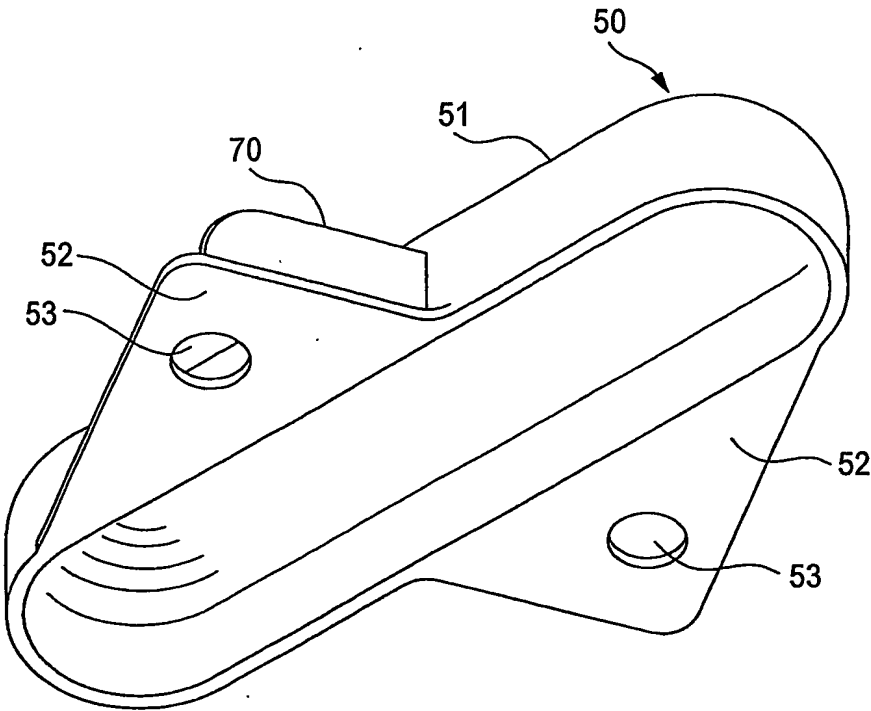


図21

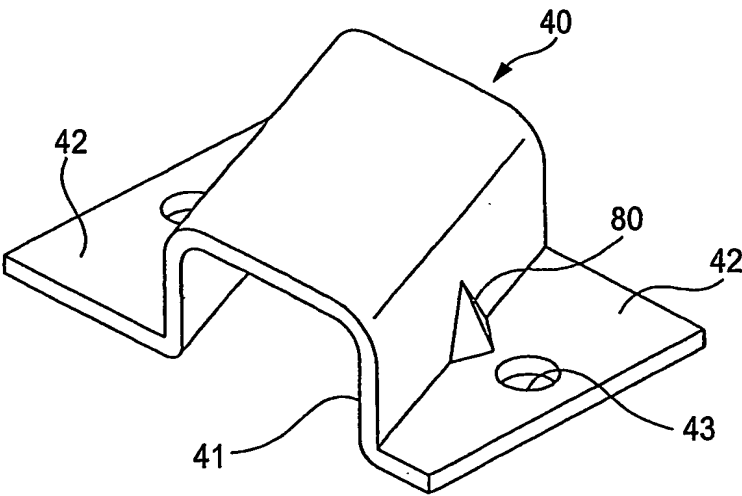


図22

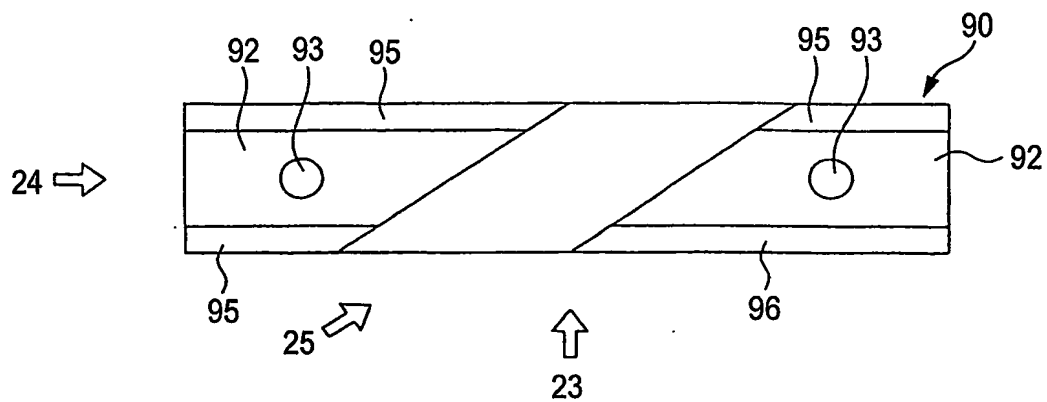


図23

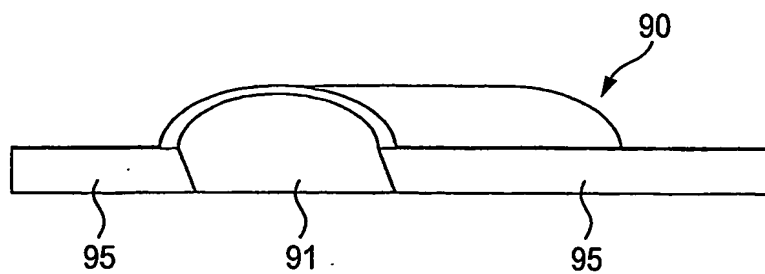


図24

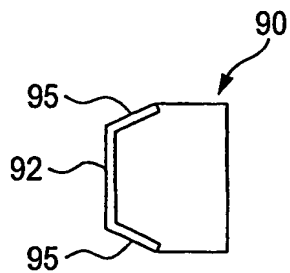


図25

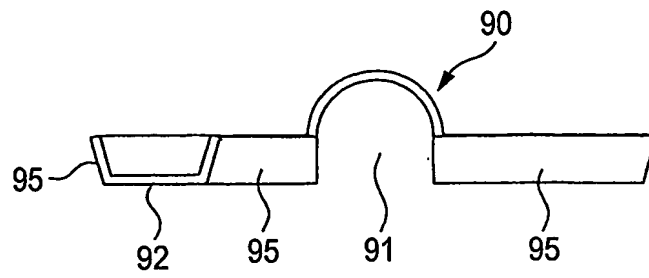


図26

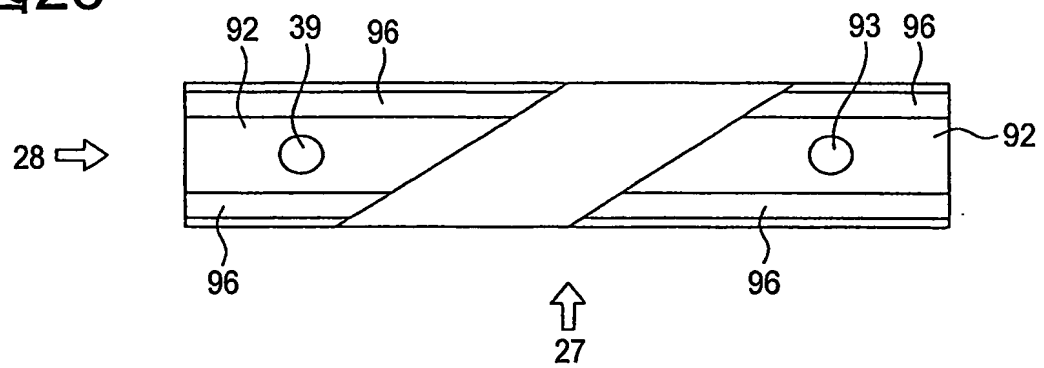


図27

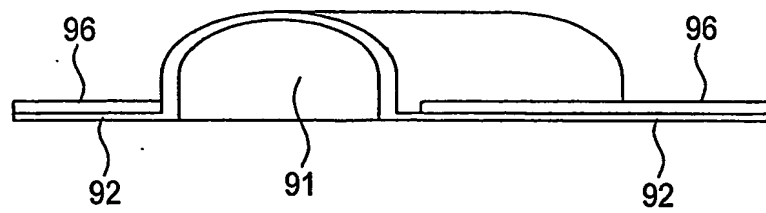


図28

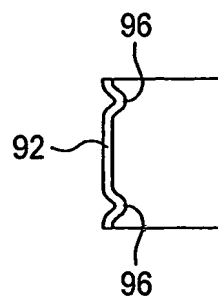


図29

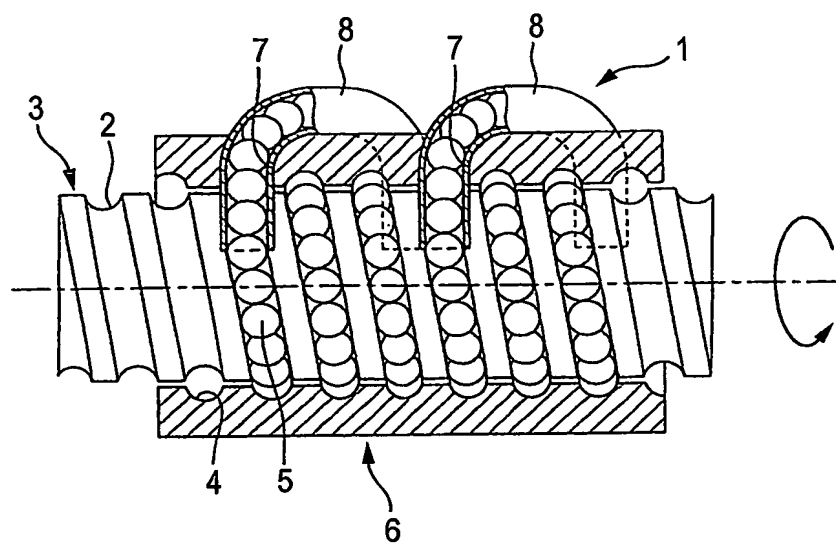


図 30

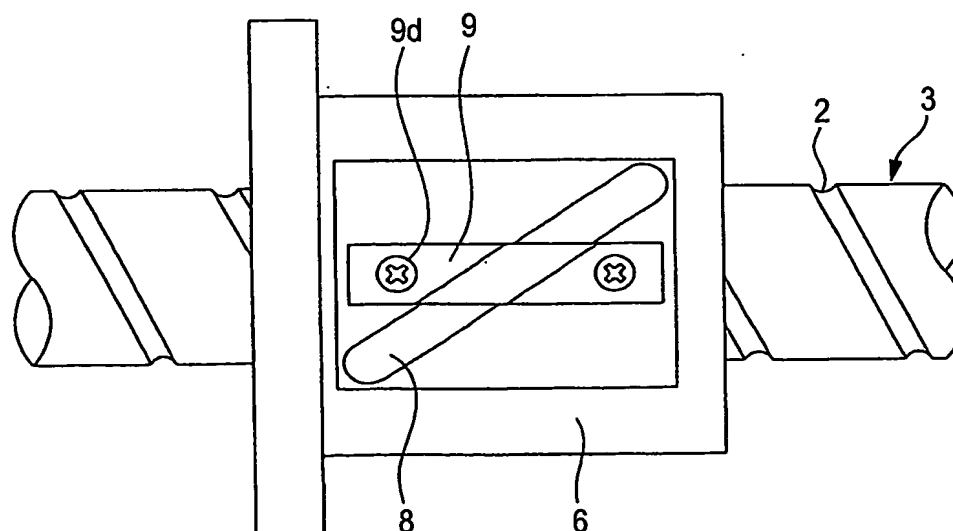


図31

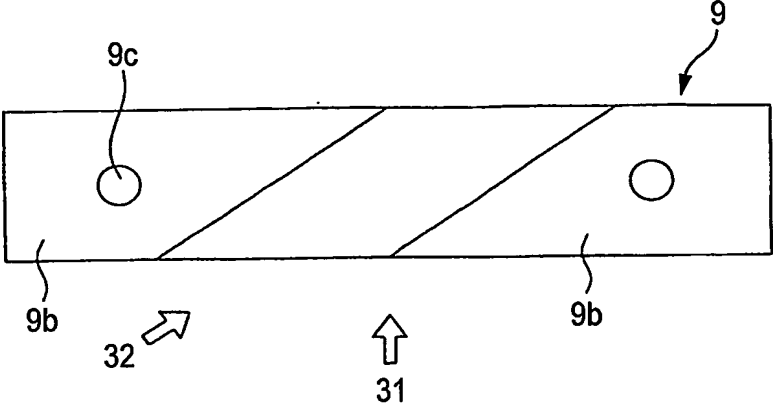


図32

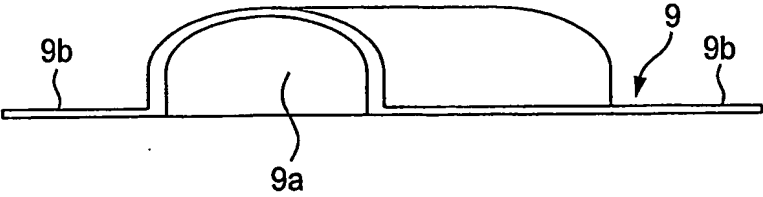
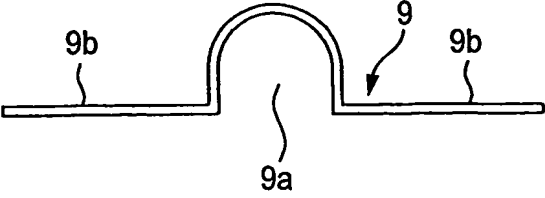


図33



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16H25/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F16H25/20-25/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-51049 A (THK Kabushiki Kaisha), 23 February, 1999 (23.02.99), Par. Nos. [0029], [0030]; Fig. 7 & US 6089117 A Column 14, line 63 to column 15, line 20; Fig. 7 & WO 1999/006740 A1 & EP 0930450 A1	1 2-9
Y	JP 2003-262261 A (NTN Corp.), 19 September, 2003 (19.09.03), Par. No. [0020]; Fig. 1 (Family: none)	2, 3, 8, 9
Y	JP 2003-28249 A (NSK Ltd.), 29 January, 2003 (29.01.03), Par. No. [0011] & DE 10231164 A1	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 December, 2004 (17.12.04)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. .

PCT/JP2004/016379

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-167243 A (Dana Corp.), 04 July, 1995 (04.07.95), Par. No. [0017]; Figs. 1, 2 & US 5373755 A Column 5, lines 10 to 31; Figs. 1, 2 & EP 636816 A1	4
Y	JP 9-291909 A (Takeuchi Kogyo Kabushiki Kaisha), 11 November, 1997 (11.11.97), Par. No. [0013]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	5, 6, 8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 144993/1989 (Laid-open No. 86237/1991) (Nippon Tokushu Bearingu Kabushiki Kaisha), 30 August, 1991 (30.08.91), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	7, 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16H 25/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16H 25/20 - 25/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-51049 A (テイエチケー株式会社) 1999.02.23, 段落番号【0029】, 【0030】, 図7 & US 6089117 A 第14欄第63行-第15欄 第20行、FIG7 & WO 1999/006740 A1 & EP 0930450 A1	1
Y		2-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.12.2004

国際調査報告の発送日

11.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

平瀬 知明

3 J

3120

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-262261 A (NTN株式会社) 2003. 09. 19, 段落番号【0020】, 図1 (ファミリーなし)	2, 3, 8, 9
Y	J P 2003-28249 A (日本精工株式会社) 2003. 01. 29, 段落番号【0011】 & DE 10231164 A1	3
Y	J P 7-167243 A (デーナ、コーポレーション) 1995. 07. 04, 段落番号【0017】, 図1, 図2 & US 5373755 A 第5欄第10-31行, FIG1, 2 & EP 636816 A1	4
Y	J P 9-291909 A (竹内工業株式会社) 1997. 11. 11, 段落番号【0013】, 図1-3 (ファミリーなし)	5, 6, 8
Y	日本国実用新案登録出願1-144993号 (日本国実用新案登録 出願公開3-86237号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム (日本特殊ベアリング株式会社) 1991. 08. 30, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	7, 9